



## ABSTRACT / ZUSAMMENFASSUNG / ABREGE

04003763.2

An apparatus and method are provided for monitoring an antenna state of a mobile station. A resistor (110) may be provided between a battery voltage terminal and a power source voltage terminal of a power amplifier (20). A voltage level corresponding to a dropped amount of a voltage due to the resistor may be generated and compared with a previously stored voltage level to determine whether current consumption of the power amplifier has been increased. If the increased amount of the current consumption of the power amplifier is large, the currently connected antenna may be determined to be in an abnormal state and a transmission path may be switched to another antenna. If two antennas provided in the mobile communication are in an electrically abnormal state, a baseband chip (200) may inform a user of the abnormal state of the antenna. Accordingly, an output level degradation generated when the antenna is operated in an electrically abnormal state and shortening of the life span of a battery can be prevented. Thus, performance of an output terminal can be enhanced.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-060027

(43)Date of publication of application : 07.03.1989

(51)Int.Cl.

H04B 7/04

H04B 1/74

(21)Application number : 62-215233

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 31.08.1987

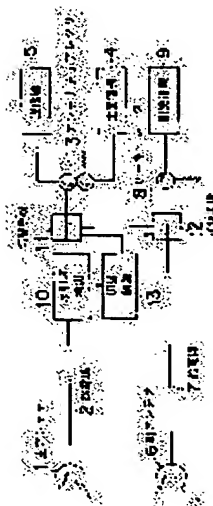
(72)Inventor : KAWAGUCHI KAZUHIKO  
SATO SHINJI

## (54) ANTENNA SWITCHING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To recover a transmitting function when a trouble occurs at a main antenna system for transmission/reception by automatically switching a transmitting antenna from the main antenna to a sub-antenna when the quantity of reflected wave detected by a reflected wave detecting circuit exceeds a prescribed value.

**CONSTITUTION:** When the trouble occurs at a main antenna 1 system and a mis-matching is generated and the reflected quantity of the transmitting output from the main antenna 1 system increases, a reflected wave detecting circuit 10 detects the reflected quantity, and when the detected quantity exceeds the prescribed value, a switching control circuit 13 operates, and switches transmission line switching means 11 and 12 in the direction of a dotted line. As this result, the connection of a main receiver 4 and a transmitter 5 is switched from the main antenna 1 side to a sub-antenna 6 side, and thereafter the transmission/reception are performed through the sub-antenna 6. Thus, when the trouble occurs at the main antenna 1 system, though the function of a diversity reception is lost, the function of a communication network can be maintained since the transmission/reception are performed through the sub-antenna 6 system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (J P) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 昭64-60027

⑬ Int. Cl. ⑭ 識別記号 ⑮ 庁内整理番号 ⑯ 公開 昭和64年(1989)3月7日  
H 04 B 7/04 7251-5K  
1/74 6945-5K  
審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑰ 発明の名称 アンテナ切替方式

⑱ 特 願 昭62-215233

⑲ 出 願 昭62(1987)8月31日

⑳ 発 明 者 川 口 一 彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
㉑ 発 明 者 佐 藤 慎 二 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
㉒ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
㉓ 代 理 人 弁理士 滝野 秀雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

アンテナ切替方式

2. 特許請求の範囲

主副2つのアンテナ(1, 6)を用いて空間ダイバーシチ受信方式により電波を受信するとともに、この主アンテナを送信アンテナとして兼用してこの主アンテナから送信を行うように構成したマイクロ波無線通信等の無線通信装置の主アンテナの異常時におけるアンテナ切替方式に関し、送受信を行なう主アンテナ系に障害が発生した時に送信機能を回復するためのアンテナ切替方式を提供することを

目的とし、送受信に兼用される上記主アンテナの伝送路(2)に、送信機(5)からこの主アンテナに送り込まれる送信出力の反射波を検出するための反射波検出回路(10)を設け、

この反射波検出回路によって検出された反射波の量が所定値を超えたときに送信アンテナを主アンテナから副アンテナへ自動的に切り替えるようにしたことを特徴とするアンテナ切替方式。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

主副2つのアンテナを用いて空間ダイバーシチ受信方式により電波を受信するとともにこの主アンテナを送信アンテナとして兼用してこの主アンテナから送信を行うように構成したマイクロ波無線通信等の無線通信装置の主アンテナの異常時におけるアンテナ切替方式に関し、送受信を行なう主アンテナ系に障害が発生した時に送信機能を回復するためのアンテナ切替方式を提供することを目的とし、送受信に兼用される上記主アンテナの伝送路に送信機からこの主アンテナに送り込まれる送信出力の反射波を検出するための反射波検出回路を設け、この反射波検出回路によって検出された反射波の量が所定値を超えたときに送信アンテナを主アンテナから副アンテナへ自動的に切り替えるように構成した。

(産業上の利用分野)

本発明は、主副2つのアンテナを用いて空間ダ

特開昭64-60027(2)

イバースチ受信方式により電波を受信するとともに、この主アンテナを送信アンテナとして兼用してこの主アンテナから送信を行うように構成したマイクロ波無線通信等の無線通信装置の主アンテナの異常時におけるアンテナ切替方式に関する。

〔従来の技術〕

第4図は、空間ダイバースチ受信方式を採用するとともに受信と送信の両方を行なうよう構成した従来のマイクロ波無線通信装置の原理を示し、主アンテナ1には給電線2およびアンテナデュプレクサ3を介して主受信機4と送信機5が接続されており、一方空間ダイバースチ用の副アンテナ6には給電線7およびサーキュレータ8を介して副受信機9が接続されている。

到来した電波は主アンテナ1および副アンテナ6によりそれぞれ受信され、主アンテナ1の受信電波は給電線2、アンテナデュプレクサ3を通じて主受信機4に導びかれるとともに、副アンテナ6の受信電波は給電線7、サーキュレータ8を通

じて副受信機9に導びかれる。したがって、同一電波がそれぞれ離れた場所で受信され、いわゆる空間ダイバースチ受信が行なわれるので、遠距離通信におけるフェージングの防止が図られる。

他方、送信を行なう場合、送信機5の送信出力はアンテナデュプレクサ3を介して給電線2へ送り込まれ、主アンテナ1から電波として送信されるものである。

このように、従来は主副2つのアンテナを用いて空間ダイバースチ受信を行なうとともに、主アンテナを送信アンテナに兼用することにより同時に送信も行なえるよう構成していた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のこの種の無線通信装置においては、アンテナおよびその給電線を含むアンテナ系に関する予備システムを設置することがなかったため、アンテナ系に障害が発生すると新品に取り替えるまでの長期時に亘り回線の使用が不可能になるという問題があった。特に、送受信の両方に

兼用される主アンテナ系に障害が発生した場合には、受信は副アンテナの方でカバーすることが可能であるにしても送信はまったく不可能となり通信網全体に影響を及ぼすようになるという問題があった。

本発明は、特に送受信を行なう主アンテナ系に障害が発生した時に送信機能を復旧するためのアンテナ切替方式を提供するものである。

〔問題点を解決するための手続〕

第1図は本発明の原理を示すもので、主副2つのアンテナ1、6を用いて空間ダイバースチ受信方式により電波を受信するとともに、この主アンテナを送信アンテナとして兼用してこの主アンテナから電波を送信するよう構成した無線通信装置において、送受信に兼用される上記主アンテナの伝送路2に、送信機5からこの主アンテナに送り込まれる送信出力の反射波を検出するための反射波検出回路10を設け、この反射波検出回路によって検出された反射波の量が所定値を超えたとき

に送信アンテナを主アンテナから副アンテナへ自動的に切り替えるようにした。

〔作用〕

正常時は、伝送路切替手段11、12は図中の実線のように接続されている。したがって、主アンテナ1の受信電波は反射波検出回路10、伝送路切替手段11、アンテナデュプレクサ3を通じて主受信機4に入力されるとともに、送信機5の送信出力はこの受信電波とは逆に、アンテナデュプレクサ3、伝送路切替手段11、反射波検出回路10を運って主アンテナ1から電波として送信されている。また、副アンテナ6の受信電波は伝送路切替手段12、サーキュレータ8を通じて副受信機9に入力されている。

主アンテナ系に障害が発生すると、ミスマッチングを生じて送信出力の主アンテナ系からの反射量が増加する。反射波検出回路10はこの反射量を検出し、反射量が所定値を超えると切替制御回路13が作動して伝送路切替手段11と12を図

特開昭64-60027(8)

中の点線の方向に切り替える。

この結果、主受信機4および送信機5は主アンテナ1側から副アンテナ6側にその接続が切り替えられ、以後の送受信は副アンテナ6を通じて行なわれる。したがって、主アンテナ系に障害が発生した場合にはダイバシティ受信の機能は失われるにしても、送受信は副アンテナ系によって行われるので通信網の機能は維持される。

(実施例)

第2図は本発明の一実施例を示すもので、第1図中の伝送路切替手段11、12をサーキュレータ15、16およびスイッチ17～20により構成したもので、サーキュレータ15、16は周知の如く任意の端子から入力した信号を矢印方向の隣の端子から出力する回路素子である。また、スイッチ17～20は、スイッチが閉じている状態(スイッチ17、19の実線状態)のときは信号を抜接なしに通過させるとともに、スイッチが開いている状態(スイッチ18、20の実線状態)

のときは入力してきた信号をその内部で全反射させて再び入力端子から外部へ送出する回路素子である。

主アンテナ系に障害が発生していない正常時には、各スイッチ17～20は図示の実線のスイッチ状態に設定されている。したがって、主アンテナ1の受信電波は、給電線2、反射波検出回路10、スイッチ17を通過してサーキュレータ15に入力される。サーキュレータ15に入力した信号は矢印方向の隣の端子からスイッチ18に向けて出力されるが、スイッチ18はスイッチが開いた状態にあるため、信号はスイッチ18内で全反射されて再びサーキュレータ15に入り、矢印方向の隣の端子からアンテナデュプレクサ3へ出力され、最終的に主受信機4に入力される。

また、副アンテナ6の受信電波は、給電線7、サーキュレータ16、スイッチ19、サーキュレータ8を通じて副受信機9に入力される。他方、送信機5の送信出力は、アンテナデュプレクサ3、サーキュレータ15、スイッチ17、反射波検出

回路10を通じて主アンテナ1に送り込まれ、主アンテナ1から電波として出力される。

主アンテナ系、即ち主アンテナ1または給電線2に障害が発生すると、ミスマッチングの状態となるため主アンテナ系からの送信機5の送信出力の反射波が増加する。反射波検出回路10はこの反射波を検出し、切替制御回路13はその反射量が規定値を超えたときに障害発生としてスイッチ17～20を図中の実線の状態から点線の状態に切り替える。

この結果、主アンテナ1の受信電波はスイッチ17を通過することができなくなり、主アンテナ系は障害発生と同時にシステムから電氣的に切り離される。他方、副アンテナ6の受信電波は、スイッチ19が点線の状態に切り替わると、サーキュレータ16からスイッチ19に入った信号はスイッチ19内で全反射されて再びサーキュレータ16に入り、矢印方向の隣の端子からスイッチ20に向けて出力され、スイッチ20、スイッチ18、サーキュレータ15を通過してアンテナデュ

プレクサ3に導かれ、主受信機4に入力される。

更に、送信機5の送信出力は、スイッチ17において全反射されて再びサーキュレータ15に入り、矢印方向の隣の端子からスイッチ18に向けて出力され、スイッチ18、スイッチ20、サーキュレータ16を通じて副アンテナ6に送り込まれ、主アンテナ1に代わり副アンテナ6から送信される。

上記のようにして、主アンテナ系に障害が発生すると、主アンテナ系は障害発生と同時にシステムから自動的に切り離され、副アンテナ6を用いて送受信が維持される。この結果、回線断の発生が防止される。

第3図は本発明の第2実施例を示すもので、上記した第1実施例のものにおけるスイッチ17～20をそれぞれダイオード17、～20、を用いて構成し、この各ダイオード17、～20、の両端に印加するバイアス電圧の極性を切替制御回路13を構成するバイアス電圧制御回路13、により制御し、各ダイオード17、～20、を短絡また

特開昭64-60027(4)

は開放状態に切替制御し、各スイッチ17～20に流入してくる信号の通過と反射を制御するよう構成し、また、反射波検出回路10を方向性結合器10、反射波検出のためのしきい値設定用のツェナーダイオード10、限流抵抗10により構成したものである。

主アンテナ系に障害の発生していない正常時には、ダイオード17、と19は開放状態に、またダイオード18、と20は短絡状態になるようにそのバイアス電圧が設定されている。したがって、主アンテナ1の受信電波は前記ダイオード17で短絡されることなくスイッチ17を通過し、サーキュレータ15に入る。

サーキュレータ15に入った信号は矢印方向の隣の端子からスイッチ18に出力されるが、このスイッチ18を構成するダイオード18はオン状態に設定されているためスイッチ18に入ってきた信号はダイオード18で短絡されて全反射し、バイアス電圧カット用のコンデンサ21を通過して再びサーキュレータ15に入る。

そして、さらに矢印方向の隣の端子からアンテナデュープレクサ3に出力され、最終的に主受信機4に入力される。また、副アンテナ6の受信電波は、サーキュレータ16によりスイッチ19に送られるが、このスイッチ19を構成するダイオード19はオフ状態に設定されているため、このダイオード19で短絡されることなくそのまま通過し、サーキュレータ8を介して副受信機9に入力される。

他方、送信機5の送信出力はサーキュレータ15によりスイッチ17に送られるが、このスイッチ17を構成するダイオード17は上記したようにオフ状態に設定されているため、送信出力はダイオード17で短絡されることなくスイッチ17をそのまま通過し、方向性結合器10、給電線2を介して主アンテナ1に送り込まれ、主アンテナ1から電波となって放射される。

主アンテナ系に障害が発生すると、主アンテナ系からの送信機5の送信出力の反射波が増加する。この反射波は方向性結合器10により取り出

され、反射波検出のしきい値を設定するツェナーダイオード10に送られる。ツェナーダイオード10のゼナー電圧は主アンテナ系の障害発生時に生ずる反射波の電圧に対応する値に設定されており、主アンテナ系に障害が発生したときにツェナーダイオード10が導通し、障害の発生を自動的に検出する。

ツェナーダイオード10が導通して主アンテナ系の障害を検出されると、バイアス電圧制御回路13は、ダイオード17、と19が開放状態から短絡状態に、またダイオード18、と20が短絡状態から開放状態になるよう、それぞれのダイオードの両端に印加するバイアス電圧の極性を切り替える。

この結果、主アンテナ1の受信電波はダイオード17において短絡され、スイッチ17を通過することができなくなり、主アンテナ系は障害発生と同時に自動的に切り離される。また、副アンテナ6の受信電波は、サーキュレータ16を介してスイッチ19に送られるが、このスイッチ19

を構成するダイオード19はオン状態に切り替えられているため、スイッチ19に入った信号はダイオード19により短絡されて再びサーキュレータ16に入り、バイアス電圧カット用のコンデンサ21を介してスイッチ20に向けて出力される。

スイッチ20を構成するダイオード20はオフ状態に切り替えられているため、スイッチ20に入った信号はダイオード20で短絡されることなくスイッチ20を通過し、さらに、同様にオフ状態にあるスイッチ18のダイオード18もそのまま通過してサーキュレータ15に入力される。そして、サーキュレータ15を介してデュープレクサ3に送られ、デュープレクサ3から主受信機4に入力される。

他方、送信機5の送信出力は、サーキュレータ15を介してスイッチ17に送られるがダイオード17がオン状態にあるために短絡されて再びサーキュレータ15に入り、スイッチ18へ送出される。スイッチ18のダイオード18はオフ

特開昭64-80027(5)

状態にあるため送信出力はスイッチ18を通過し、同時にダイオード20、をオフ状態に設定したスイッチ20も通過してサーキュレータ16に入力される。

サーキュレータ16に入力した送信出力は、矢印方向の隣の端子から給電線7に送り出され、最終的に副アンテナ6から電波となって放射される。

この第2実施例においては、各スイッチ17～20のオン時とオフ時の信号の通過と反射の作用が第1実施例のものと反対となっているが、本発明にとって重要なことは各スイッチ17～20の信号の通過と反射の状態であって、スイッチのオン・オフ状態とは直接関係のないことは明らかならう。

また、反射波検出のために、ツェナーダイオードを用いるものとして説明したが、このツェナーダイオードに代えて、整定用のダイオードと抵抗10、の端子電圧を検出する回路によっても構成し得ることは明らかならう。

(発明の効果)

本発明によれば、主アンテナ系に障害が発生したとき送信アンテナを主アンテナから副アンテナ側へ自動的に切り替えてシステムの送受信を維持するよう構成したので、主アンテナ系の障害時においても回線断を生ずることがないという優れた効果を奏することができる。

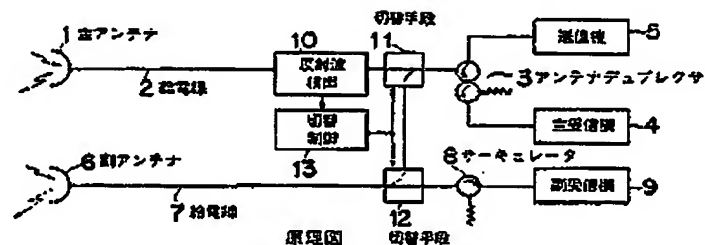
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の概略図、

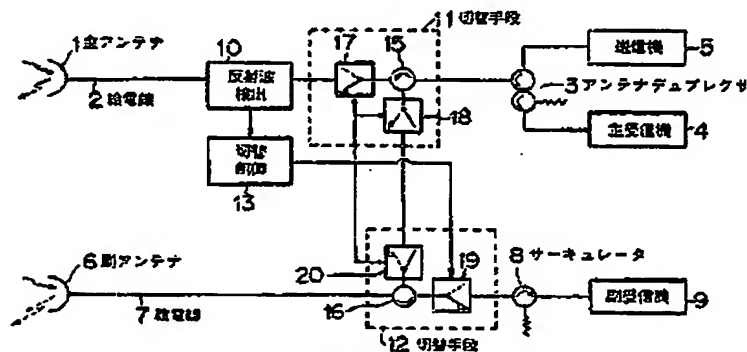
第2図および第3図はそれぞれ本発明の実施例を示す図、

第4図は従来の無線通信装置の概略図である。

1は主アンテナ、2は給電線、4は主受信機、5は送信機、6は副アンテナ、7は給電線、9は副受信機、10は反射波検出回路、11、12は伝送路切替手段、13は切替制御回路である。

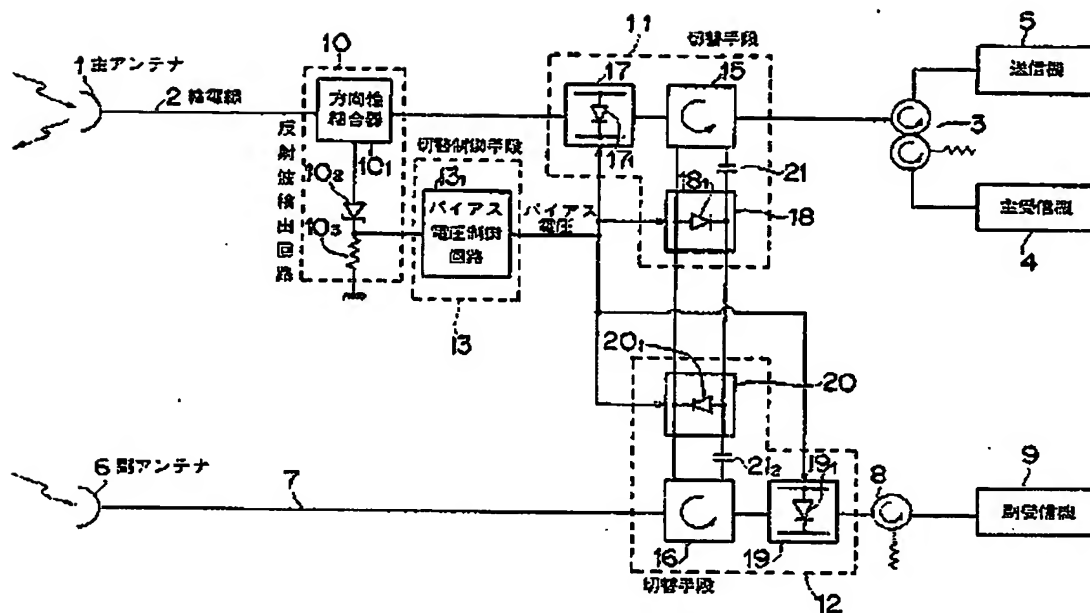


第1図

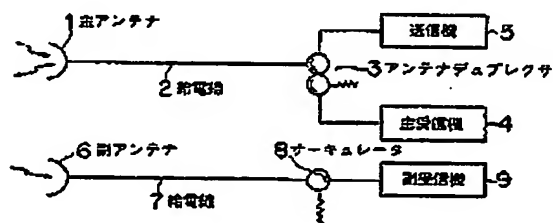


第1実施例  
第2図

特開昭64-60027 (6)



第2実施例  
第 3 図



従来例  
第 4 図